

ГАНГЛИОН КАНАЛА ГЮЙОНА КАК РЕДКАЯ ПРИЧИНА КОМПРЕССИОННОЙ НЕЙРОПАТИИ ЛОКТЕВОГО НЕРВА (КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Г.Ю. Евзиков, М.Г. Башлачев, А.В. Фарафонов

Клиника нервных болезней им. А.Я. Кожевникова Университетской клинической больницы № 3 ФГАУ ВО
Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава России;
Россия, 119021 Москва, ул. Россолимо, 11, стр. 1

Контакты: Александр Валентинович Фарафонов alfaros.ns@gmail.com

Цель исследования – проанализировать данные научной литературы и на клиническом примере рассмотреть особенности клинической картины, диагностики и рационального нейрохирургического лечения ганглиона канала Гюйона (ГКГ), который стал причиной компрессионной нейропатии локтевого нерва.

Материалы и методы. С 1955 г. в литературе описаны лишь 19 случаев ганглиона, расположенного в области запястья и ставшего причиной туннельной нейропатии локтевого нерва. В связи с крайней редкостью данной патологии приведено собственное клиническое наблюдение.

Результаты. На основании анализа литературы описаны типы компрессии локтевого нерва в зависимости от индивидуальных вариантов его строения, определяющие клиническую картину ГКГ. Приведены данные о распространенности ГКГ среди пациентов разного пола и возраста. Рассмотрен патогенез заболевания и основные диагностические методы.

В клинике нервных болезней Первого МГМУ им. И.М. Сеченова в 2016 г. находился на лечении пациент с ГКГ и вызванной им компрессионно-ишемической нейропатией локтевого нерва. По данным визуализации ганглион ладонной поверхности кисти на уровне крючковидной кости, оттесняющий медиально локтевой нерв и локтевую артерию. Выполнена микрохирургическая декомпрессия правого локтевого нерва на уровне канала Гюйона, удаление суставного ганглиона по классической методике. В послеоперационном периоде отмечался частичный регресс неврологических расстройств.

Заключение. Для установления причины нейропатии локтевого нерва в канале Гюйона клинические и электрофизиологические данные должны дополняться ультразвуковым и/или магнитно-резонансным обследованием. Детальное обследование этих пациентов позволяет уточнить морфологическую природу поражения и выявить такое редкое поражение, как ганглион.

Ключевые слова: ладонный ганглион, псевдоопуховая киста, канал Гюйона, компрессионная нейропатия локтевого нерва

Для цитирования: Евзиков Г.Ю., Башлачев М.Г., Фарафонов А.В. Ганглион канала Гюйона как редкая причина компрессионной нейропатии локтевого нерва (клиническое наблюдение и обзор литературы). *Нейрохирургия* 2018;20(2):59–65.

DOI: 10.17650/1683-3295-2018-20-2-59-65

Ganglion cyst of Guyon's canal as a rare cause of compression neuropathy of the ulnar nerve (literature review and case report)

G. Yu. Evzikov, M.G. Bashlachev, A.V. Farafontov

A. Ya. Kozhevnikov Clinic of Nervous Diseases, University hospital, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University,
Ministry of Health of Russia; Build. 1, 11 Rossolimo St., Moscow 119021, Russia

The study objective is to analyze the existing research literature devoted to this problem and to assess clinical characteristics and specific features of the diagnosis and rational neurosurgical treatment for ganglion cyst of Guyon's canal (GCGC) that caused compression neuropathy of the ulnar nerve.

Materials and methods. Since 1955, researchers reported only 19 cases of ganglion cysts located in the wrist area and associated with tunnel neuropathy of the ulnar nerve. Since this condition is extremely rare, we present our own clinical observations.

Results. Using the literature data, we described various types of ulnar nerve compression according to individual nerve characteristics determining clinical manifestations of GCGC. We analyzed the prevalence of GCGC among patients of various age and gender, disease pathogenesis, and main diagnostic methods.

A patient with GCGC-associated compression ischemic neuropathy of the ulnar nerve was treated in the neurological clinic of the I.M. Sechenov First Moscow State Medical University in 2016. Using visualization tools, we found a ganglion cyst located on the palmar surface at the level of the hook-shaped bone. The cyst caused medial displacement of the ulnar nerve and ulnar artery. We performed microsurgical decompression of the right ulnar nerve at the level of Guyon's canal and removed the articular ganglion cyst using a standard procedure. In the postoperative period, we observed partial regression of neurological disorders.

Conclusion. To identify the cause of ulnar nerve neuropathy in Guyon's canal, a physician should consider both clinical and electrophysiological data and the results of ultrasound examination and/or magnetic resonance imaging. A detailed examination of these patients allows clarifying morphological characteristics of the lesion and identifying such a rare lesion as ganglion cyst.

Key words: palmar ganglion cyst, pseudotumor, Guyon's canal, compression neuropathy of the ulnar nerve

For citation: Evzikov G. Yu., Bashlachev M.G., Farafontov A.V. Ganglion cyst of Guyon's canal as a rare cause of compression neuropathy of the ulnar nerve (literature review and case report). *Neyrokhirurgiya = Russian Journal of Neurosurgery* 2018;20(2):59–65.

ВВЕДЕНИЕ

Ганглион — кистовидное образование одно- или многокамерной структуры, связанное с капсулой сустава или сухожильным влагалищем и возникающее в результате дегенеративно-дистрофического процесса на фоне частого механического раздражения. Подавляющее большинство ганглионов кисти возникают из сочленений между лучевой и ладьевидной костями или ладьевидной и костью-трапецией, реже из синовиальной оболочки сустава между гороховидной и трехгранной костями [1–3]. Используемый термин «ганглион» не означает наличия в кисте ганглионарных клеток. Это слово происходит от древнегреческого γάγγλιον — «узел», по сходству с которым набухание под кожей и получило свое название. Ганглион является редкой и неизвестной большинству врачей причиной туннельной нейропатии локтевого нерва на уровне запястья. В доступной литературе с 1955 г. мы нашли описание лишь 19 случаев ганглиона, расположенного в области запястья и являющегося причиной туннельной нейропатии локтевого нерва [1, 2, 4–11]. В связи с крайней редкостью данной патологии приводим собственное клиническое наблюдение.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пациент А., 52 лет, поступил в нейрохирургическое отделение клиники нервных болезней А.Я. Кожевникова Первого МГМУ им. И.М. Сеченова в марте 2015 г. Считает себя больным с января 2015 г. В дебюте заболевания отмечал слабость IV и V пальцев правой кисти. Постепенно появилось похудание правой кисти, усилилась слабость приведения и отведения мизинца справа. Чувствительных нарушений не отмечал, боли не испытывал.

В связи с прогрессированием пареза выполнили электромиографию с определением скорости проведения по нервам правой руки. Выявили снижение скорости проведения импульсов по моторным волокнам правого локтевого нерва на уровне канала Гюйона до 40 м/с и уменьшение амплитуды М-ответа. По чувствительным волокнам скорость проведения не была снижена.

При ультразвуковом исследовании (УЗИ) канала Гюйона локтевой нерв визуализируется отчетливо,

контуры ровные, оболочка гиперэхогенная, дифференцировка нервных волокон стертая, площадь нерва увеличена до 0,7 см² по сравнению с противоположной стороной (0,5 см²). При продольном сканировании дистальная часть локтевого нерва на уровне канала Гюйона неравномерной толщины от 0,087 до 0,132 см, с признаками компрессии нерва со стороны расположенного кпереди от него жидкостного образования овоидной формы размерами 17 × 5 мм, имеющего связь-перешеек с суставом (рис. 1).

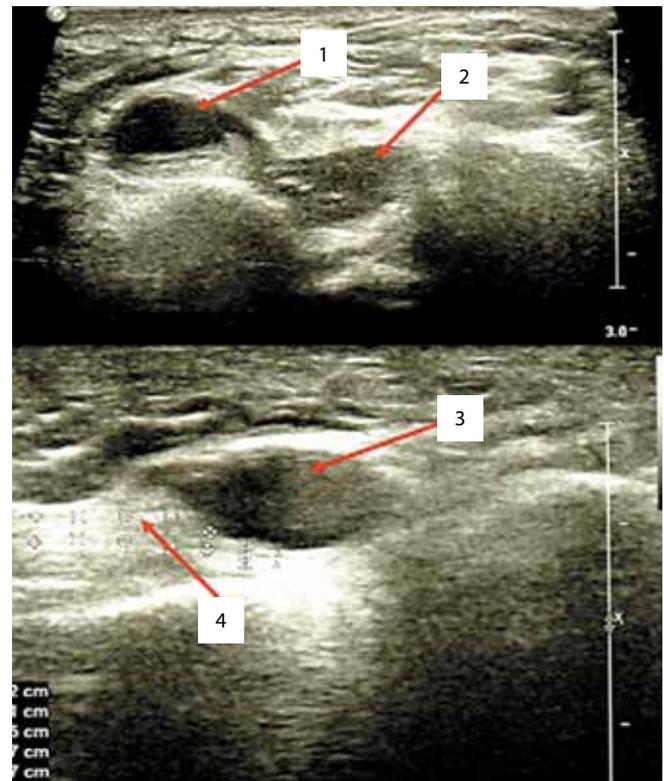


Рис. 1. Ультразвуковое исследование канала Гюйона пациента А. при поступлении. Выявлено гипозохогенное образование — ганглион (3), состоящий из двух порций — поверхностной (1) и глубокой (2) — и сдавливающий локтевой нерв (4)

Fig. 1. Ultrasound image of Guyon's canal of patient A. upon admission. A hypoechogenic formation — ganglion cyst (3) — was detected; it consisted of two portions: superficial (1) and deep (2) and compressing the ulnar nerve (4)

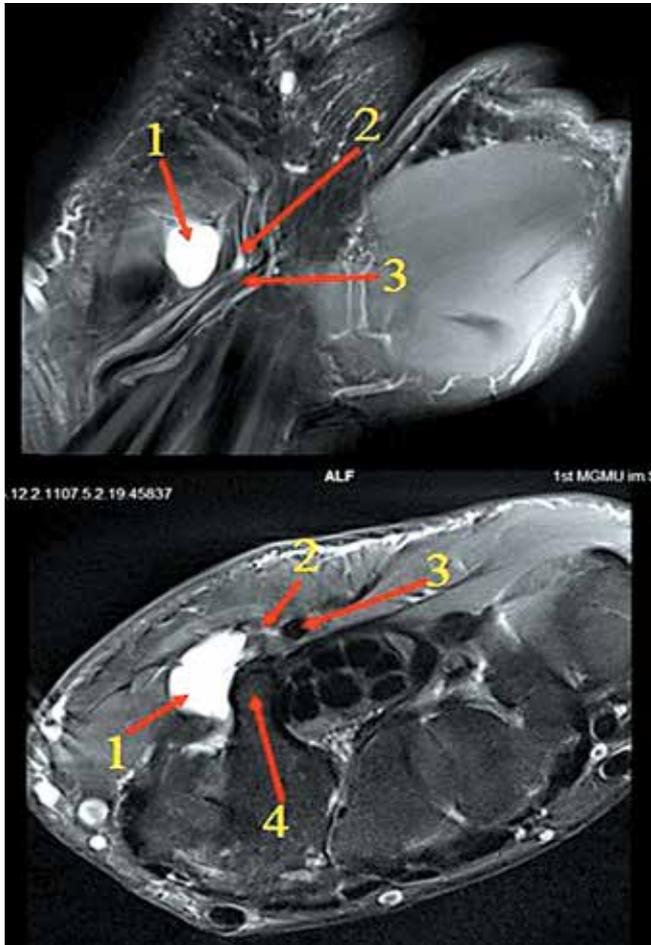


Рис. 2. Магнитно-резонансная томография правого запястья пациента А. при поступлении. Выявлено гиперинтенсивное жидкостное образование на ладонной поверхности уровня крючковидной кости (4) – ганглион (1), оттесняющий медиально локтевую артерию (3) и нерв (2)

Fig. 2. Magnetic resonance image of the right wrist of patient A. upon admission. A hyperintense liquid formation was detected on the palmar surface at the level of the hook-shaped bone (4) – a ganglion cyst (1), which caused medial displacement of the ulnar artery (3) and ulnar nerve (2)

При магнитно-резонансной томографии (МРТ) правого запястья выявлен ганглион ладонной поверхности на уровне крючковидной кости (дистальный край на уровне крючка крючковидной кости) размерами $19,8 \times 16 \times 6,5$ мм, оттесняющий медиально локтевой нерв и локтевую артерию (рис. 2). Нерв прилежит к ганглиону, расположен ближе к тыльной поверхности; локтевая артерия расположена ближе к ладонной поверхности.

При осмотре перед операцией в неврологическом статусе определен парез IV и V пальцев правой кисти, затрудняющий сгибание. Отмечается гипотрофия межкостных мышц правой кисти, западение 1-го межкостного промежутка. При пальпации лучезапястного сустава болезненности не выявлено. Симптом Тинеля отрицательный. Клинический диагноз: «компрессионная нейропатия правого локтевого нерва в канале Гюйона, тип III».

22.03.2016 под эндотрахеальным наркозом произвели операцию – микрохирургическую декомпрессию правого

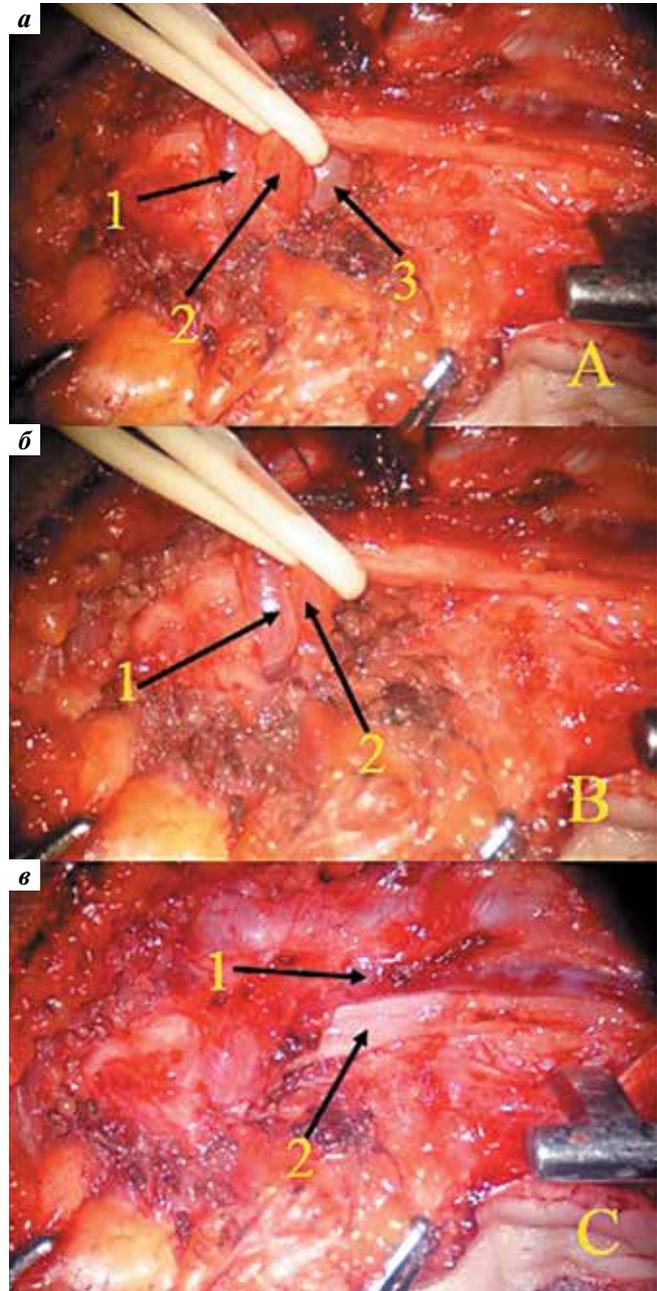


Рис. 3. Интраоперационные микрофотографии. Этапы оперативного вмешательства: а – локтевая артерия (1) и локтевой нерв (2) отведены медиально. Под ними обнаружено напряженное жидкостное образование с плотной капсулой – ганглион (3); б – ганглион удален, область выхода ганглиона коагулирована; в – артерия (1) и нерв (2) уложены на место, лежат свободно, признаки компрессии не выявляются

Fig. 3. Intraoperative microimages. Steps of surgical intervention: a – medially displaced ulnar artery (1) and ulnar nerve (2). A hyperintense liquid formation with a tight capsule was detected under them – a ganglion cyst (3); б – ganglion cyst is removed; the area of its removal is coagulated; в – ulnar artery (1) and ulnar nerve (2) are positioned properly with no signs of compression

локтевого нерва на уровне канала Гюйона, удаление суставного ганглиона по классической методике. Выполнили разрез кожи протяженностью около 10 см в дистальной трети предплечья и кисти в проекции канала Гюйона. Локтевую артерию и локтевой нерв выделили

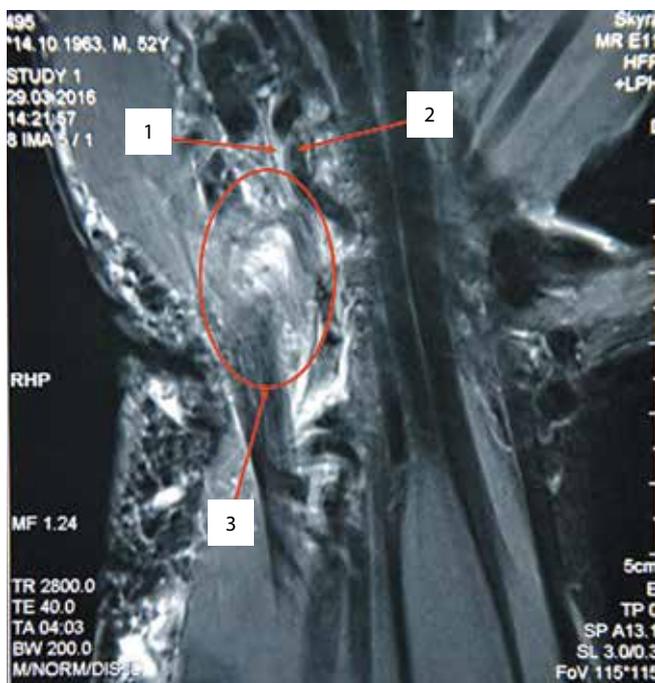


Рис. 4. Магнитно-резонансная томография правого запястья пациента А. в раннем послеоперационном периоде. Визуализируются локтевой нерв (1) и локтевая артерия (2), послеоперационные изменения в области канала Гюйона и на выходе из него (3). Данных, свидетельствующих о рецидиве ганглиона, не выявлено

Fig. 4. Magnetic resonance image of the right wrist of patient A. in the early postoperative period. The ulnar nerve (1), ulnar artery (2), and postoperative changes in the area of Guyon's canal and its exit (3) can be seen. No evidence of ganglion cyst recurrence was found

до входа в канал Гюйона. Канал вскрыли. На выходе из канала был обнаружен ганглион, расположенный кпереди от артерии и нерва. Под давлением ганглиона локтевой нерв и артерия были приподняты и оттеснены медиально. Ганглион удалили, область выхода ганглиона коагулировали. После удаления ганглиона локтевой нерв лежал свободно. Прослежен ход нерва в дистальном направлении. Компрессия отсутствовала (см. рис. 3).

В раннем послеоперационном периоде выполнили контрольные МРТ (рис. 4) и УЗИ правого запястья, при которых выявили послеоперационные изменения, ганглион не визуализировался. При контрольном осмотре через 1 мес после операции отметили незначительное нарастание силы в пальцах.

ОБСУЖДЕНИЕ

Компрессионная нейропатия локтевого нерва на уровне канала Гюйона — редкая патология. Она встречается в 20 раз реже, чем синдром кубитального канала [4]. Клинически и анатомически варианты поражения локтевого нерва на уровне запястья различны. По современной классификации в зависимости от локализации и индивидуальных вариантов строения выделяется 5 типов компрессии [4, 12].

Тип I — поражение нерва проксимальнее деления на поверхностную (чувствительную) и глубокую

(двигательную) ветвь; таким образом, в клинической картине преобладает смешанное сенсорно-моторное поражение.

Тип II — компрессия только поверхностной ветви нерва; имеются исключительно чувствительные нарушения в IV и V пальцах.

Типы III–V — поражение глубокой ветви на разных уровнях. Тип III — компрессия дистальнее чувствительной ветви, но проксимальнее отхождения ветвей, иннервирующих гипотенар и мизинец. Тип IV — компрессия в месте, расположенном сразу за нервами, иннервирующими гипотенар.

Тип V — дистальное поражение моторных ветвей проксимальнее нервов, иннервирующих 1-й межкостный промежуток и мышцу, отводящую большой палец.

По данным метаанализа (см. таблицу), самый распространенный тип поражения — III, его частота составляет 63,2 %, на 2-м месте — тип I (21 %), далее тип II (10,5 %) и тип IV (5,3 %). В литературе не встретилось ни одного описания дистального поражения моторных ветвей локтевого нерва. Компрессионная нейропатия локтевого нерва на уровне запястья встречается у мужчин примерно в 1,7 раза чаще, чем у женщин. Возраст больных варьирует от 30 до 59 лет (в среднем 45 лет). Длительность симптомов до момента установления диагноза — в диапазоне от 0 до 32 мес (в среднем 9,5 мес).

Компрессионную нейропатию локтевого нерва на уровне запястья помимо утолщения связочного аппарата могут вызвать различные патологические состояния: кроме ганглиона, это травмы, поражение локтевой артерии (периартериит, аневризма), наличие аномальных мышц, например добавочной мышцы, отводящей мизинец, опухоли (липомы, опухоли нервов), ревматоидный артрит [4, 9]. У велосипедистов описаны случаи нейропатии вследствие длительного локального давления руля велосипеда на проекцию канала Гюйона [4].

Дифференциальная диагностика основана на данных клинического осмотра и электрофизиологического исследования. Для уточнения причин компрессии необходима визуализация содержимого канала с помощью МРТ или УЗИ [1]. УЗИ экономически более выгодно, но иногда его результат может быть ложноотрицательным из-за того, что на уровне канала Гюйона сдавливающий агент покрыт толстой волокнистой аркой [1].

Ганглион — это неопухолевая (псевдоопухолевая) киста, заполненная густой муцинозной жидкостью и заключенная в фиброзную капсулу. Наружная стенка ганглиона состоит из нескольких слоев случайным образом ориентированных коллагеновых волокон. Она относительно бесклеточная, содержит немного фибробластов и мезенхимальных клеток. Такое строение заметно отличается от синовиальной оболочки и истинной кисты отсутствием эпителиальной выстилки [3].

Клинические случаи компрессионной нейропатии локтевого нерва ганглионом на уровне канала Гюйона по данным литературы
Cases of compression neuropathy of the ulnar nerve at the level of Guyon's canal described in literature

Автор Author	Возраст, лет Age, years	Пол Gender	Сторона Side	Локализация Location	Длительность заболевания до обращения, мес Disease duration before admission, months	Лечение Treatment	Результат Outcome
Erkin G. и соавт. [4]	40	Жен. Fem.	Левая Left	Тип III Type III	0	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Wang B. и соавт. [1]	57	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	18	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	37	Жен. Fem.	Правая Right	Тип III Type III	8	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	42	Муж. Male	Левая Left	Тип III Type III	23	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	50	Жен. Fem.	Правая Right	Тип III Type III	5	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	35	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	10	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	37	Жен. Fem.	Левая Left	Тип III Type III	32	Хирургическое Surgical	Ухудшение Improvement
	30	Жен. Fem.	Левая Left	Тип III Type III	22	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	49	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	16	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	33	Муж. Male	Правая Right	Тип IV Type IV	14	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Lee S. U. и соавт. [6]	55	Муж. Male	Правая Right	Тип I Type I	3	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Jayakumar P. и соавт. [5]	59	Муж. Male	Правая Right	Тип I Type I	4	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Bingol U. A. и соавт. [11]	40	Муж. Male	Левая Left	Тип II Type II	5	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Cornwall R. и соавт. [2]	42	Жен. Fem.	Правая Right	Тип II Type II	1	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Elias D. A. и соавт. [9]	48	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	2	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Mallet B. L. и соавт. [7]	48	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	3	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
	58	Муж. Male	Правая Right	Тип III Type III	2	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Subin G. D. и соавт. [10]	59	Муж. Male	Левая Left	Тип I Type I	6	Хирургическое Surgical	Улучшение Improvement
Nakamichi K. и соавт. [8]	40	Жен. Fem.	Левая Left	Тип I Type I	6	Пункционная аспирация Puncture aspiration	Улучшение Improvement
Суммарно Totally	45,2	Муж.: жен. = 1,7:1 Male:fem. = 1.7:1	П:Л = 1,7:1 R:L = 1.7:1	Тип I – 21 % Type I – 21 % Тип II – 10,5 % Type II – 10.5 % Тип III – 63,2 % Type III – 63.2 % Тип IV – 5,3 % Type IV – 5.3 %	9,5	Хирургическое – 94,7 % Surgical – 94.7 %	Улучшение – 94,7 % Improvement – 94.7 %

Патогенез ганглиона до настоящего момента остается предметом дискуссии. На данный момент существует несколько теорий патогенеза ганглионов кисти [3].

1. Ганглион образуется в результате грыжи синовиальной оболочки, с формированием клапанного механизма с односторонним током жидкости. Данная теория подтверждается тем, что при введении красящего вещества в полость сустава оно поступает в полость ганглиона, но если ввести краситель непосредственно в полость ганглиона, то он не попадет далее в полость сустава.
2. Ганглион рассматривается как доброкачественная опухоль синовиального происхождения.
3. В результате каких-либо патологических процессов происходит утечка синовиальной жидкости, которая раздражает окружающие ткани, а они, в свою очередь, реагируют путем образования псевдокапсулы ганглиона.
4. Мукоидная дегенерация соединительной ткани приводит к образованию «бассейнов» с продуктами распада коллагена, которые затем сливаются в большие кисты.
5. Периодические микротравмы обуславливают повышение образования муцина мезенхимальными клетками или фибробластами.

Ганглионы встречаются в ортопедической практике чаще других объемных образований области запястья и кисти. Они составляют 60 % всех объемных образований данной локализации. Абсолютное большинство ганглионов (около 70 %) располагаются на тыльной (дорсальной) поверхности кисти, не контактируют с крупными нервами и не вызывают развития неврологической симптоматики. Пациенты с подобными ганглионами не попадают в поле зрения неврологов и нейрохирургов.

Причиной поражения нервов способен стать ганглион, расположенный на передней (вентральной) поверхности области лучезапястного сустава, так как

он может находиться в карпальном канале или в канале Гюйона. Частота ганглионов этой локализации колеблется между 13 и 20 % [3]. Такой ганглион может вызывать компрессию нерва, а в крайне редких случаях может даже врастать в нерв и располагаться интраневрально, что нетипично для поражения нервов руки. Более чем в половине случаев интраневральный ганглион встречается в малоберцовом нерве на уровне головки малоберцовой кости. Однако в литературе описываются клинические примеры вовлечения и других нервов, в том числе лучевого и локтевого [3]. При дифференциальной диагностике исключают все патологические состояния, вызывающие компрессию локтевого нерва, в частности при использовании дополнительных визуализационных методов — опухоли канала Гюйона и аневризмы локтевой артерии [4].

Лечение компрессионной нейропатии на фоне ганглиона канала Гюйона хирургическое [1, 3]. Только при случайном нахождении и при отсутствии клинических проявлений возможно динамическое наблюдение с регулярным УЗИ- или МРТ-контролем. Стандартом хирургического лечения является удаление ганглиона. Частота рецидивов после удаления довольно высока и составляет 20–33 %. Помимо открытого вмешательства используется пункционное опорожнение ганглиона под ультразвуковым контролем с введением в полость кортикостероидов. Такой вид лечения сопряжен со значительно более высоким риском рецидива, что ограничивает его клиническое использование [3].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для установления причины нейропатии локтевого нерва в канале Гюйона клинические и электрофизиологические данные должны дополняться результатами УЗИ и/или МРТ. Детальное обследование пациентов позволяет уточнить морфологическую природу поражения, в частности выявить такое редкое образование, как ганглион.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Wang B., Zhao Y., Lu A., Chen C. Ulnar nerve deep branch compression by a ganglion: a review of nine cases. *Injury* 2014;45(7):1126–30. DOI: 10.1016/j.injury.2014.03.017. PMID: 24774037.
2. Cornwall R., Koris M.J., Jupiter J.B. Wrist joint ganglion presenting as a painless mass in the palm: report of 2 cases. *J Hand Surg Am* 2004;29(2):289–92. DOI:10.1016/j.jhssa.2003.11.006
3. Thornburg L.E. Ganglions of the Hand and Wrist, *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. 1999;7(4):231–8. PMID: 15043903.
4. Erkin G., Uysal H., Keleş I. et al. Acute ulnar neuropathy at the wrist: a case report and review of the literature. *Rheumatol Int* 2006;27(2):191–6. DOI 10.1007/s00296-006-0166-8. PMID: 16896989.
5. Jayakumar P., Jayaram V., Nairn D.S. Compressive neuropathies related to ganglions of the wrist and hand. *Hand Surg* 2014;19(1):113–6. DOI: 10.1142/S021881041472006X. PMID: 24641752.
6. Lee S.U., Kim M.W., Kim J.M. Ultrasound diagnosis of double crush syndrome of the ulnar nerve by the anconeus epitrochlearis and a ganglion. *J Korean Neurosurg Soc* 2016;59(1):75–7. DOI: 10.3340/jkns.2016.59.1.75. PMID: 26885291.
7. Mallet B.L., Zilkna K.J. Compression of the ulnar nerve at the wrist by a ganglion. *Lancet* 1955;268(6870):890–1. PMID: 14368900.
8. Nakamichi K., Tachibana S. Ganglion-associated ulnar tunnel syndrome treated by ultrasonographically assisted aspiration and splinting. *J Hand Surg Br* 2003;28(2):177–8. PMID: 12631493.
9. Elias D.A., Lax M.J., Anastakis D.J. Musculoskeletal images. Ganglion cyst of Guyon's canal causing ulnar nerve

- compression. *Can J Surg* 2001;44(5): 331–2. PMID: 11603742.
10. Subin G.D., Mallon W.J., Urbaniak J.R. Diagnosis of ganglion in Guyon's canal by magnetic resonance imaging. *J Hand Surg Am* 1989;14(4):640–3. PMID: 2754196.
11. Bingol U.A., Cinar C., Tasdelen N. Ganglion cyst associated with triangular fibrocartilage complex tear that caused ulnar nerve compression. *Plast Reconstr Surg Glob Open* 2015;3(3):e318. DOI: 10.1097/GOX.0000000000000291. PMID: 25878929.
12. Depukat P., Mizia E., Kuniewicz M. et al. Syndrome of canal of Guyon – definition, diagnosis, treatment and complication. *Folia Med Cracov* 2015;55(1):17–23. PMID: 26774628.

Вклад авторов

Г.Ю. Евзиков: разработка дизайна исследования, проведение оперативного вмешательства;
М.Г. Башлачев: обзор публикаций по теме статьи, написание текста статьи;
А.В. Фарафонов: обзор публикаций по теме статьи, анализ полученных данных.

Authors' contributions

G.Yu. Evzikov: developing the research design, performing surgical operations;
M.G. Bashlachev: reviewing of publications of the article's theme, article writing;
A.V. Farafontov: reviewing of publications of the article's theme, analysis of the obtained data.

ORCID авторов

Г.Ю. Евзиков: <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>
М.Г. Башлачев: <https://orcid.org/0000-0002-0442-4770>
А.В. Фарафонов: <https://orcid.org/0000-0003-3585-5976>

ORCID of authors

G.Yu. Evzikov: <https://orcid.org/0000-0002-6715-6021>
M.G. Bashlachev: <https://orcid.org/0000-0002-0442-4770>
A.V. Farafontov: <https://orcid.org/0000-0003-3585-5976>

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки.

Financing. The study was performed without external funding.

Информированное согласие. Пациент подписал информированное согласие на публикацию своих данных.

Informed consent. The patient gave written informed consent to the publication of his data.

Статья поступила: 22.11.2017. **Принята к публикации:** 23.03.2018.

Article received: 22.11.2017. **Accepted for publication:** 23.03.2018.